

REFERENCE A

参考資料 1

缶びん詰・レトルト食品事典

監修 日本缶詰協会
監修

稻垣長典
総編集

朝倉書店

めに必要な最小限度にとどめる必要がある。

ここで有害微生物とは、①ヒトの健康に悪影響を及ぼす微生物（より具体的には食中毒の原因となるもの）、および、②通常の貯蔵流通条件下で食品中に発育し、これを変質させる微生物を指す。

食品に施される加熱殺菌処理は、一般に“商業的殺菌（commercial sterilization）”と呼ばれ、完全殺菌とは区別されている。これは、上記の理由により、無害な微生物は食品中に生き残る可能性があるからである。事実、缶詰食品およびレトルト食品の中には、常温下に貯蔵したときに変敗しなくとも、これを55°Cのような高温下に放置すれば変敗するものがある。これは、通常の加熱殺菌処理では殺滅しえないような、極端に熱抵抗力の強い高活性細菌の胞子が食品中に生き残っているためである。

高活性細菌には、ヒトの健康に悪影響を及ぼすものはよいといわれている。また、果実製品のようにpHの低い製品は低温殺菌処理を施しているので、ある程度の数の無害な微生物を含有している。しかし、これらの微生物は、環境のpHがあまりに低すぎるために活動することができないから問題にはならない。

5.1 加熱処理の方法

食品の殺菌を目的とした加熱処理には種々の方法があるが、いずれの方法を選択かは食品の物理的性質（固形状、液状、ペースト状、これらの中の混合）、化学的性質（pH、水分活性）、容器の種類によって決まる。

5.1.1 低温殺菌法

100°C未満の温度で加熱処理する方法で、果実、有機酸を添加してpHを低下させた農産物、ピックルス、漬物、つくだ煮、ジャムなどの製品に採用されている。これには、①70~95°Cの温度に制御した温水槽中に浸漬する、②沸騰水中に浸漬する、③温水シャワーをかける、④蒸気を吹き込んだトンネル内を通過させる、などの加熱処理法がある。

果実缶詰では、一般に①の方法が採用され、コンベヤーチェーン上で缶を軸方向に回転させて、内容物をかく拌しながら連続的に温水槽内を通過させる加熱処理装置を用いる。

②の方法は、山菜類缶詰など、有機酸を添加してpHを低下させた農産物製品に採用されている。沸騰水を用いるので、とくに温度制御装置を備える必要がなく、簡便なので、小規模の生産工場ではよく用いられる。

③および④の方法は、びん詰製品の加熱処理に採用されている。ガラスびんは、急激な温度変化にさらされると破損するので、加熱および冷却媒体の温度を段階的に変化させる必要がある。このため、製品をコンベヤーチェーンにのせ、たとえば、60→70→80→70→60→40→20°Cのように、温度の異なる温水のシャワー下を順番に通過させ、加熱・冷却処理をする装置を用いる。

5.1.2 熱間充てん法

80~95°Cに加熱した食品を冷却せず、熱いうちに容器に充てん、密封し、室温下または一定温度にしばらく保持し、殺菌する方法である。果汁、野菜類のジュースの加熱殺菌

A. 製造工場

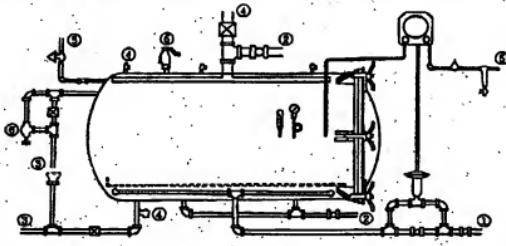
69

法として最も一般的に採用され、通常は 93°C に加熱し、20~30 秒間保持する。

容器の内面に付着する微生物を食品のもつ熱で殺菌するのであるから、食品が容器の内面にくまなく接触するのが望ましい。このため、大型缶やびんに詰めた製品で密封後に定期検査の工程がない場合、天地を逆にしてへ。ドスペース部分にも食品を接触させて、しばらく放置する。

5.1.3 レトルト殺菌法

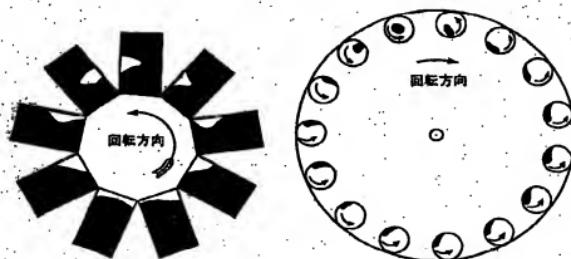
100°C を超える温度で加熱処理する方法で、通常の農産物、畜産物、水産物の缶びんおよびレトルト食品などの製品に一般的に採用されている。基本的には、レトルト (retort, 図 II-22) と呼ばれる大型の高圧殺菌釜がまに容器詰食品を収容して、蒸気または熱水で加熱処理するもので、種々の方法がある。



手動弁: ①・② 玉形弁 ③・④ 仕切弁

図 II-22 帯蓋式レトルト (米国販賣協会, 1975)

①: 蒸気 ②: 水 ③: 排水口・オーバーフロー
④: ベント、ブリーダー ⑤: 空気 ⑥: 安全弁、減圧弁



天地方向の回転

軸方向の回転

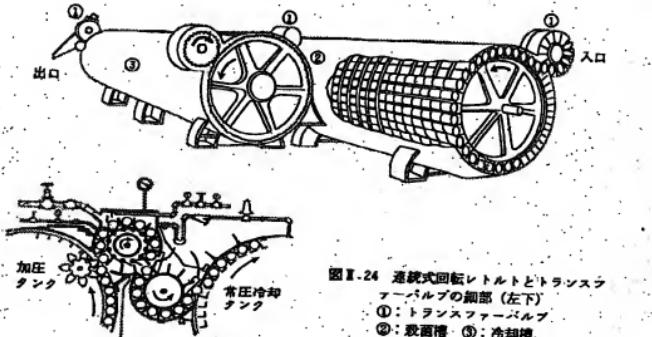
図 II-23 回転動板設備 (米国販賣協会, 1975)

II. 製造機・機器

缶詰の場合、① 缶を静置して加熱処理する方法、② 缶を円筒軸方向あるいは天地方向に回転させ、内容物をかく拌しながら加熱処理する方法がある（図II-23）。最も多く採用されているのは静置法である。しかし、大型缶に充てんしたカレー、ミートソース、グリームコーンなどのような粘ちゅう性のある食品を静置法により加熱処理すると、容器の中心部まで熱が浸透するのに長時間を要し、このため容器に接する部分の食品は加熱過剰となり、容器内の位置によって食品の品質に差異を生じる。このような製品では、加熱処理中にたえず容器を回転し、内容物をかく拌することにより、食品に均一な加熱処理を施すことができる。また必要な加熱処理時間を短縮することができる。食品の粘ちゅう度に応じて、内容物がかく拌されるのにちょうどよい回転数を選択する必要がある。缶内のヘッドスペースが移動することによって食品がかく拌されるのであるから、必ず一定量以上のヘッドスペースをとらねばならない。

また、加熱媒体により、① 鮎和蒸気、② 空気加圧蒸気、および③ 热水を用いる方法に大別される。鮎和蒸気を用いる場合が最も多い。これは、簡単に導かれ、温度制御が容易で、レトルト内の温度分布にむらがないからである。

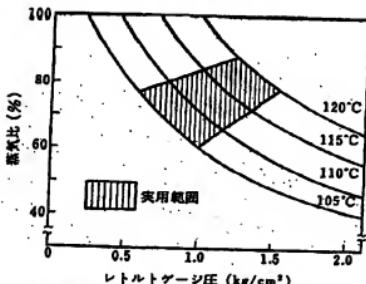
空気加圧蒸気はレトルト食品の加熱処理に用いられる。容器詰食品が加熱処理されるとき、内容物と封入されている少量の空気が膨脹するため、容器内部の圧力が高くなる。缶は、円筒形のものではふたと底がある程度ふくらむが、力輪（エキスパンションリング、expansion ring）がつけてあるので、冷却すればもとのへん平な状態に復元する。レトルトパウチはプラスチックフィルムを熱融着することにより密封しているのであるが、この密封部は容器の内部圧力が外部圧力よりも高くなったときにはく離しやすい。このため、レトルト食品を缶詰食品のように鮎和蒸気で加熱処理すると、容器の内部圧力が外部



図II-24 連続式回転レトルトドットランシステム
①：バルブの細部（左下）
②：トランスマッフルバルブ
③：放散管 ④：冷却槽

A. 製造工場

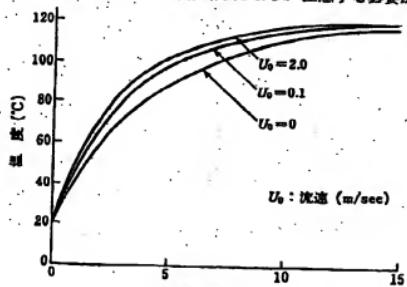
71



図A-25 蒸気加熱によるときの実用温度-圧力範囲 (山野、小松, 1969)

圧力よりも高くなり、容器が膨張し、ついには密封性が損なわれる。これを防止するため、蒸気と空気を圧入することによりその圧力を高め、加熱処理する方法が採用されている。レトルト内の熱分布を均一に保ち、蒸気から容器への伝熱効率を良くするために、あらかじめ蒸気 60% 以上、空気 40% 以下の比率 (加熱処理温度により変わる) で混合してからレトルト内へ導入する必要がある。加熱処理中におけるレトルトパウチの膨張を防止するには、鍋と蒸気圧よりも 0.2~0.3 kg/cm² 以上高く維持する必要がある (図A-25)。

热水は、缶詰およびレトルト食品のいずれにも用いられている。多くに、缶詰食品の加熱処理は热水により加圧下で行われるのが一般的である。静止した热水から容器への伝熱効率は、鍋と蒸気からのそれに比較して劣るが、容器の外壁に対して 2 m/sec 以上の速度で热水が移動する場合には、蒸気とほぼ同等である (図A-26)。レトルト内の温度分布を均一に保つため、热水がくまなく循環するように注意する必要がある。



図A-26 热水の流速がレトルトパウチ詰カレーの温度上昇に及ぼす影響 (寺島, 1975)

作業の面からみて、バッテ式レトルトと連続式レトルトがある。最も多く用いられているのは前者である。連続式レトルトも最近増えてきたが、通常、高価で、処理能力が大きく、少品種大量生産する工場でなければ採用する利点がない。高圧の蒸気室内で製品を出し入れするためには、トランسفرーバルブ (transfer valve) を用いているもの (図 II.24), ハイドロロック (hydro lock) を用いているもの (図 II.121, p. 155), 静水圧を利用した水柱脚を用いているもの (図 II.120, p. 155) がある。

5.1.4 火炎殺菌法

缶をコンベヤーチェーンにのせ、円筒軸方向に回転させながら1列に並んだガスバーナー

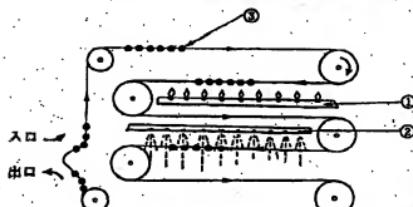


図 II.27 火炎殺菌法
①：ガスバーナー ②：冷水シャワー ③：缶。
い缶では容器が恒久的な膨張を起こす。

5.1.5 無菌缶詰法

液状食品を、熱交換器を用いて 140～150 °C の超高温まで瞬時に加熱し、短時間 (20～30 秒間) 保持し、急冷したもの。あらかじめ殺菌しておいた容器に無菌的に充てん、密封する方法である (図 II.126, p. 160)。加熱温度を 10°C 上昇させることによる食品の品質劣化の増大は約 2 倍、細菌胞子に対する殺菌効果の増大は約 10 倍であることがわかっている (図 II.28)。この差異を利用して殺菌の目的を果たすと同時に、食品の新鮮時の品質をより多く残すことができる。主として、乳製品の缶詰製造に用いられている。

の火炎上を通してさせ、常圧下で加熱処理したもの、冷水のシャワーで冷却する方法である (図 II.27)。歐米において、マッシュルーム缶詰など水とともに充てんした農産物の小型缶詰に広く用いられている。粘着性のある食品は缶に接する部分が焦げ付くので、この方法は適さない。また、常圧下で加熱処理するのであるから、直徑が大き

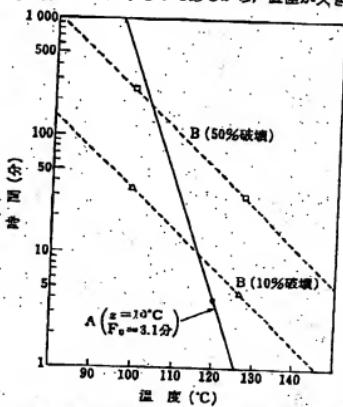


図 II.28 ボクリスス菌胞子の加熱致死時間曲線 (A) とチアミンの破壊時間曲線 (B)

缶詰・レトロ 食品事典 定価 15000 円

1984年2月10日 初版第1刷

監修 日本缶詰協会
編集人 桑恒典
編集者 朝倉邦造
発行所 朝倉書店

東京都新宿区新小川町 6-29
郵便番号 162
電話 03(360)0141
郵便口座 東京 5-5573番

《模印省略》

© 1984 (無断複写・板載を禁ず)

誠文社印刷・渡辺製本